

ZONEAMENTO DAS ÁREAS EM PROCESSO DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO DO BRASIL

Gilles Robert Riché ¹
Iêdo Bezerra Sá ²
Georges André Fotius ¹

INTRODUÇÃO

A região semi-árida do Nordeste brasileiro apresenta um contingente populacional da ordem de 30 milhões de habitantes, correspondendo a 63% da população do Nordeste e 18% da população do Brasil. Esta Região, predominantemente voltada para atividades agropastoris, apresenta condições climáticas adversas, com ciclos de secas acentuadas, gerando uma forte degradação ambiental, principalmente na área mais árida, onde os recursos naturais são mais vulneráveis. Os trabalhos já realizados na região demonstram esta realidade sobre os solos, cujos processos erosivos constituem os indícios mais marcantes da degradação, e a vegetação natural cuja diversidade sofre uma forte pauperização.

Porém, as regiões áridas e semi-áridas dispõem de um potencial suficiente para desenvolvimento sustentável de suas populações. Entretanto, alguns resultados pouco animadores até então obtidos, principalmente no que concerne aos elevados custos sociais e a pressão sobre os recursos naturais, com consequências nos próprios modelos de crescimento, repetem-se e indicam a necessidade, cada vez maior, de reflexão e reformulação na conceituação básica do desenvolvimento.

¹ Pesquisador Convênio EMBRAPA/CPATSA/ORSTOM
² Pesquisador II EMBRAPA/CPATSA

O semi-árido brasileiro é constituído por um aglomerado de unidades de produção com características bastante variáveis no que diz respeito a solo, relevo, vegetação, clima, potencial hídrico disponível, sistemas agrários e de produção. O entendimento das relações agrossocioeconômicas é fundamental para o sucesso de qualquer proposta de desenvolvimento, principalmente no meio rural.

Neste estudo buscou-se aportar uma parcela de conhecimento sobre as áreas que se encontram em processo de degradação ambiental no Nordeste semi-árido, evidenciando uma escala de degradação que vai desde as áreas com baixo nível de degradação às áreas com nível severo, com ênfase à porção mais seca, por esta se tratar do ambiente mais frágil. Este estudo visa contribuir com os setores de planejamento nos níveis regional, estadual e municipal, como uma nova forma de planejamento estratégico para a região. Este estudo fundamenta-se na aplicabilidade do Zoneamento Agroecológico do Nordeste, trabalho recentemente realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, através do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-árido - CPATSA e da frente de solos Regional Nordeste CNPS.

1. METODOLOGIA UTILIZADA PARA AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO (TSA).

Os critérios usados levam em conta as características dos solos e o impacto do manejo sobre os mesmos.

1.1. Critérios Edáficos

O componente solo constitui-se um dos parâmetros essenciais para o diagnóstico da degradação ambiental no TSA. Dentro dos fatores associados às alterações ambientais, os mais importantes são: a susceptibilidade a erosão do solo, o tipo e intensidade de exploração. Esse conjunto determina o grau de resistência às ações agropastoris predatórias.

1.1.1. Susceptibilidade a erosão do solo

O Zoneamento Agroecológico do Nordeste (Silva et al. 1994), tem enfatizado a grande diversidade de solos que ocorrem no TSA, mostrando consequentemente um comportamento bastante diferenciado em relação a susceptibilidade à erosão.

Segundo SUDENE/ORSTOM (1983), a aplicação da equação de WISCHMEIER permite avaliar a quantidade de terra arrastada por ano em função do tipo de solo, Quadro 1.

QUADRO 1

EROSÃO EM t/Ha/ano EM PARCELAS PADRÕES DE 22,1m DE
COMPRIMENTO, DECLIVE 9%, MANTIDAS ARADAS NO SENTIDO DO
DECLIVE PARA OS SOLOS DO TSA.

	AQ	LA	PV	PE	TRE	CE	V	BNC	RE	LI	PL	SS
MIN	0,01	2,5	12,5	2,5	37,5	25,0	12,5	5,0	12,5	25,0	50,0	87,5
MAX	0,50	25,0	50,0	62,5	87,5	75,0	50,0	62,5	37,5	75,0	100,0	125,0
MED	0,25	13,7	31,2	32,5	62,5	50,0	31,5	33,5	25,0	37,5	75,0	105,0

Onde:

AQ = Areias Quartzosas
 LA = Latossolos Amarelos
 PV = Podzólicos Vermelho Amarelo
 PE = Podzólicos Eutróficos
 TRE = Terras Roxas Estruturadas
 CE = Cambissolos
 V = Vertissolos
 BNC = Bruno Não Cálcicos
 RE = Regossolos
 LI = Litólicos
 PL = Planossolos
 SS = Solonetz Solodizados.

Estes dados associados a resultados obtidos por métodos diretos e indiretos de avaliação da sensibilidade do solo à erosão, como: grau de flocculação, permeabilidade, evolução micromorfológica e topografia, permitem uma classificação da erodibilidade dos solos que, segundo SUDENE/ORSTOM (1983), é a seguinte:

Erodibilidade baixa - Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos, Podzólicos Distróficos, Solos Litólicos, Solos Aluviais e Areias Quartzosas;

Erodibilidade moderada - Latossolos Vermelhos Escuros, Rendzinas e Regossolos;

Erodibilidade alta - Podzólicos Eutróficos, Terras Roxas Estruturadas, Planossolos e Solonetz Solodizados.

1.2. Critérios sobre o grau de manejo e de intensidade de exploração do solo:

É fundamental observar que a degradação ambiental não só se manifesta pela sensibilidade do solo à erosão mas sobretudo pelo uso a ele imposto. É importante salientar que as observações de campo e a análise visual de documentos satelitários demonstram nitidamente que as áreas mais devastadas comportam solos de alta fertilidade, que foram e/ou estão sendo intensivamente explorados. Neste contexto estão os solos Bruno Não Cálcicos (pela cultura do algodão) os Podzólicos Eutróficos e similares, (pelas culturas de subsistência e comerciais, principalmente mamona) e os Planossolos que por terem textura leve e ocuparem relevos predominantemente plano e suave ondulado, são bastante cultivados, inclusive com uso da tração animal, embora sejam solos de média a baixa fertilidade.

1.3. Qualificação da degradação ambiental

O cruzamento dos dados associados aos critérios acima expostos, estabelecem uma escala de quatro níveis de degradação ambiental para o TSA parte mais seca: baixo, moderado, acentuado e severo.

1.4. Espacialização das áreas atingidas por degradação ambiental

Utilizando-se as informações temáticas e a base cartográfica do Zoneamento Agroecológico do Nordeste (Silva et al. 1994), elaborou-se um documento gráfico na escala de 1:2.000.000 das

áreas atingidas pela degradação ambiental e quantificou-se estas áreas para cada Estado do Nordeste e para o Nordeste como um todo, assim como a repartição nas Micro Regiões Homogêneas do IBGE (1981), com seus respectivos municípios, Unidades Geoambientais e grau de degradação ambiental.

2. CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS ATINGIDAS POR DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E CONSIDERAÇÕES SOBRE A DINÂMICA DAS COMUNIDADES VEGETAIS.

Segundo os critérios utilizados, a área do TSA afetada por processos de degradação ambiental a níveis elevados é de mais de 20 milhões de hectares (Tab. 1), ou seja, cerca de 22% da área do TSA e 12% da área do Nordeste. Porém, o mais preocupante é que esta área crítica alcança a quase 66% da região mais seca do TSA.

Para efeito de simplificação este estudo baseiou-se nos tipos de solos predominantes, que são os Bruno Não Cálcicos, Litólicos, Podzólicos Eutróficos, Terras Roxas Estruturadas, Cambissolos e Planossolos.

2.1. Áreas de solos Brunos Não Cálcicos

Analisando-se a Tabela 1, verifica-se que as áreas de Bruno Não Cálcicos de relevos suave ondulado e ondulado, com grau de degradação severo, respondem por mais de 38% da área mais seca do TSA.

Embora haja dificuldade de se encontrar restos de vegetação nativa no estágio de "clímax" nos dias atuais, vários são os indícios que conduzem a se pensar que no passado existia uma mata seca de alto porte, dominada por Baraúnas, Aroeiras, Pereiros e

Catingueiras verdadeiras. Num estado de degradação acentuado, esta mata seca reduziu-se em uma vegetação rala de Juremas, sobre uma relva de capim panasco. Quando em solos vérticos, observa-se principalmente uma ocupação maçica de Catingueiras verdadeiras e Pereiros. Em condições mais favoráveis, a vegetação é semi aberta com dominância de Catingueira verdadeira, Pinhão, Favela de cachorro e Pereiro. Observa-se ainda a presença constante, embora em número reduzido, de Imburana, Xique-xique, Aroeira, Baraúna, Mandacaru, Brinco de sagui. No estrato herbáceo, dominam o capim panasco e o capim massaroca.

2.2. Áreas de Solos Litólicos

As áreas de solos Litólicos, em relevo ondulado e forte ondulado ocupam cerca de 10% da zona mais seca do TSA e apresentam um grau de degradação acentuado.

Dentre as formações vegetais das caatingas hiperxerófilas, a vegetação dos relevos, de um modo geral, são as menos secundarizadas. Porém, em solos Litólicos dos relevos residuais, que apresentam condições climáticas mais amenas, esta vegetação sofre mais intensamente a ação dos cultivos.

Nos relevos de rochas cristalinas, desenvolve-se uma mata seca na qual domina o Angico brabo. As outras espécies ocorrentes são às vezes esparsas em função dos desmatamentos seletivos (Aroeira, Baraúna, Pau d'arco, Facheiro, Imbuzeiro, etc.). Os afloramentos são circundados por manchas de Macambira de flecha.

Sob mata residual fechada, o estrato arbustivo é inexpressível,

contudo, qualquer tipo de degradação acarreta o aparecimento do Marmeleiro preto, que torna-se invasor quando a cobertura do estrato lenhoso alto diminui, ao mesmo tempo, multiplicam-se também os Angicos, as Favelas e, principalmente, a Catingueira verdadeira.

Num estágio mais avançado de degradação, o Alecrim chega a ser ^{invasor} insavaor, embora as espécies com maior destaque fisionômico sejam as Favelas e Catingueiras verdadeiras.

Devido a dificuldade de acesso às áreas de solos Litólicos em relevos residuais, os cultivos tradicionais nestas áreas, provocam riscos muito baixos de degradação ambiental, salvo na regiões muito povoadas, onde o abandono das terras esgotadas das áreas baixas, exigiu a exploração de novas áreas, trazendo consequências desastrosas, em função dos processos erosivos.

2.3. Áreas de solos Podzólicos Eutróficos, Cambissolos e Terras Roxas Estruturadas

Estas áreas ocupam cerca de 10% de região mais seca do TSA e apresentam um grau de degradação moderado.

Os solos destas áreas possuem características físicas e químicas mais favoráveis que os demais, traduzindo-se pela dominância de Catingueira rasteira no estrato arbustivo (boa drenagem), embora com ocorrência, às vezes significativa, de Catingueira verdadeira.

Via de regra, a cobertura vegetal é densa e bastante diversificada, mesmo onde a degradação ambiental torna-se

acentuada e que predomina o estrato herbáceo.

A vegetação original, representada por Aroeira, Baraúna, Pau branco, Freijorge, Angicos, Catingueiras, etc., desapareceu devido ao uso intensivo das áreas para culturas de subsistência. No seu lugar registra-se uma cobertura vegetal arbustiva a arbórea-arbustiva, cujos componentes principais são: o Marmeleiro preto, o Moleque duro, a Quebra faca, as Catingueiras, o Mororó, a Carqueja, o Cascudo ou Sete cascas e a Imburana. Nestes solos as espécies de alto porte são disseminadas e no estrato herbáceo, o Caroá e o Jericó são bastante frequentes.

O cultivo contínuo das plantas alimentícias fez com que o Marmeleiro preto e a Favela de cachorro tornarem-se invasores, enquanto que o Angico bravo e a Imburana chegam, às vezes, a constituir "florestas" secundárias fechadas.

Em caso extremo de degradação, a composição florística chega a ser representada por apenas duas espécies: Favela de cachorro e Malva branca.

2.4. Áreas de Planossolos

As áreas de Planossolos com grau de degradação baixo em relevo plano e suave ondulado perfazem cerca de 7% da área mais seca do TSA.

Por serem solos particularmente desfavoráveis ao crescimento das plantas, a caatinga neles instalada apresenta-se bastante rarefeita, embora condicionada pela espessura do horizonte arenoso superficial. No caso de horizonte espesso, cultivam-se

plantas alimentícias pouco exigentes, em função da sua fácil trabalhabilidade em sistemas de cultivo tradicionais.

Sobre os Planossolos a vegetação de caatinga não apresenta plantas lenhosas características, mas sim uma forte diminuição do número de espécies, cujos indivíduos são bastante espaçados e/ou agrupados em pequenos bosques, com três espécies básicas: Imburana, Catingueira rasteira e Jurema preta.

No estrato herbáceo, ao contrário do que acontece nos outros tipos de caatinga, observa-se uma composição florística muito diversificada, embora que fisionomicamente apareçam Cyperáceas anuais e perenes e, principalmente, uma relva contínua de Capim panasco. Nestes ambientes, os bosques são frequentemente circundados por Macambiras.

A relação das espécies citadas encontram-se repertoriadas no Anexo 1, com a denominação científica correspondente.

3. DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS COM DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NOS ESTADOS DO NORDESTE (TSA MAIS SECO).

Referindo-se à distribuição destas áreas nos Estados do Nordeste (TABELA 2), observa-se que os Estados da Paraíba e do Ceará tem mais da metade das suas áreas com problemas graves de degradação ambiental. Os Estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco vem a seguir com mais de 25% das suas áreas atingidas. Os Estados de Sergipe, Bahia e Alagoas apresentam valores inferiores.

Outro dado relevante apresentado na Tabela 2 é que as áreas

de Bruno não cálcicos, com degradação ambiental severa predominam em todos os Estados. As áreas de Planossolos com degradação ambiental moderada alcançam valores altos nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e da Paraíba. As áreas de solos Litólicos com degradação ambiental acentuada são bem representadas no Estado da Paraíba.

TABELA 1. Escala de degradação ambiental e áreas atingidas na região Nordeste.

Níveis de Degradação Ambiental	Tipos e Associações de Solos	Relevo	Sensibilidade a Erosão	Tempo de Ocupação	Área mais Seca do TSA (%)	TSA (%)	NE (%)
Severo	NC	Suave ondulado e ondulado	Forte	Longo (Algodão)	18,42	12,80	7,15
Acentuado	Li	Ondulado, Forte ondulado e Montanhoso	Muito forte	Recente (Cult. de subsist.)	10,23	3,40	1,90
Moderado	PE TRE Cb	Ondulado e Forte ondulado	Moderado	Longo (Cult. comerciais)	10,21	3,40	1,89
Baixo	PL	Plano e Suave Ondulado	Moderado	Médio (Pastagem e cult. de subsist.)	7,07	2,35	1,89
TOTAL				20.364.900	65,93	21,95	12,25

TABELA 2. Áreas de degradação ambiental nos Estados do Nordeste

Níveis de Degradação Ambiental	Estados		AL	BA	CE	PB	PE	PI	RN	SE
	Solos	ha %								
Severo	NC	90.400	2.031.300	4.253.000	2.106.100	1.629.800	588.700	896.200	271.200	
		3.26	3.63	28.98	37.36	16.58	2.34	16.92	12.29	
Acentuado	Li	-	667.300	885.600	692.500	721.100	54.000	141.100	-	
			1.19	6.03	12.28	7.34	0.21	2.66		
Moderado	PE		163.200	509.900	298.500	154.400	792.300	265.800	-	
	TRE	-								
	Cb		0.29	3.47	5.29	1.57	3.17	5.01	-	
Baixo	PL	-	-	2.060.000	429.300	-	61.100	602.100	-	
				14.03	8.62		0.24	11.35		
	TOTAL	90.400	2.861.800	7.708.500	3.526.400	2.505.300	1.496.100	1.905.200	271.200	
		3,26	5,11	52,51	63,55	25,49	5,96	35,94	12,29	

- NC = Bruno Não Cálcico
- PE = Podzólicos Eutróficos
- TRE = Terras Roxas Estruturadas
- Cb = Cambissolos
- PL = Planossolos
- Li = Solos Litólicos

RELAÇÃO DAS MICROREGIÕES HOMOGÊNEAS DO IBGE COM OS RESPECTIVOS
MUNICÍPIOS, UNIDADES GEOAMBIENTAIS E GRAU DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Legenda:

Unidades Geoambientais identificadas pelo Zoneamento Agroecológico do Nordeste (1993), exemplo F 29, T 3...

Grau de degradação ambiental: (S) severo
(A) acentuado
(M) moderado
(B) baixo

ALAGOAS

SERTÃO ALAGOANO - MRH-113

1. Agua Branca	F 29 (S)
3. Delmiro Gouveia	F 29 (S)
6. Olho D'água do Casado	F 29 (S)
7. Piranhas	F 29 (S)

BATALHA - MRH-114

14. Pão-de-Açúcar	F 29 (S)
17. São José da Tapera	F 29 (S)

PARAIBA

CATOLE DO ROCHA - MRH-89

1. Belém do Brejo do Cruz	T 3 F 30 (S) (A)
2. Bom Sucesso	T 3 F 28 (A) (M)
3. Brejo do Cruz	F 28 (M)
4. Brejo dos Santos	T 3 F 28 (A) (M)
5. Catolê do Rocha	T 3 F 28 (A) (M)
6. Jericó	F 28 (M)
7. Riacho dos Cavalos	F 28 (M)
8. São Bento	T 3 F28 (A) (M)

SERIDÓ PARAIBANO - MRH-90

1. Cubati	D 2 (B)
2. Frei Martinho	T 3 D 2 (A) (B)

3. Juazeirinho	T 3	D 5	D 2 (A) (B)
4. Nova Palmeira	T 3	D2	(A) (B)
5. Pedra Lavrada	T 3	D2	(A) (B)
6. Picuí	T 3	D2	(A) (B)
7. Seridó	T 3	D2	(A) (B)

CURIMATAÓ - MRH-91

2. Barra de Santa Rosa	D 5	D 7 (S) (B)
4. Cuité	D 7	(S)

BERTÃO DE CAJAZEIRAS - MRH-94

1. Antenor Navarro	F 21	F28 (M)
2. Boa Ventura	H 4	(S)
3. Bom Jesus	F 21	(S)
4. Bonito de Santa Fé	T 3	(A)
5. Cachoeira dos Índios	T 3	F 21 (S)
6. Cajazeiras	F 21	(S)
7. Carrapateira	T 3	H 4 (S) (A)
8. Conceição	T 3	H 4 (S) (A)
9. Curral Velho	H 4	(S)
10. Diamante	T 3	H 4 (S) (A)
11. Ibiara	H 4	(S)
13. Pedra Branca	F 21	(S)
14. Santa Helena	H 4	(S)
15. Santana de Mangueira	T 3	F 21 (S) (A)
17. São José de Piranhas	F 21	(S)
19. Triunfo	F 21	(S)
20. Uiraúna	F 21	(S)

DEPRESSÃO DO ALTO PIRANHAS - MRH-95

1. Aguiar	T 3	F28 (A) (M)
2. Boqueirão dos Cochos	F 28	(M)
3. Cacimba de Areia	F 30	(S)
4. Catingueira	T 3	H 4 F 28 (S) (A) (M)
5. Condado	F 21	(S)
6. Coremas	T 3	F 21 F 28 (S) (A) (M)
7. Desterro de Malta	T 3	F 28 (A) (M)
8. Emas	H 4	(S)
9. Itaporanga	H 4	(S)
10. Junco do Seridó	T 3	(A)
11. Lagoa	F 28	(M)
12. Lastro	F 28	(M)
13. Malta	F 21	(S)
14. Nazarezinho	F 21	(S)
15. Nova Olinda	T 3	H 4 (S) (A)
16. Olho D'Água	H 4	(S)

17. Passagem	T 3 F21 (S) (A)
18. Patos	F 30 (S)
19. Paulista	F 28 (M)
20. Piancó	H 4 (S)
21. Pombal	T 3 F 30 (S)
22. Quixaba	F 30 (S)
23. Salgadinho	T 3 (A)
24. Santa Cruz	F 28 (M)
25. Santa Luzia	T 3 F 30 (S) (A)
26. Santana dos Garrotes	H 4 (S)
27. Santa Teresinha	T 3 H 4 F 21 (S) (A)
28. São José da Lagoa Tapada	T 3 F 28 (A) (M)
29. São José de Espinharas	T 3 F 21 (S) (A)
30. São José do Bonfim	T 3 H 4 (S) (A)
31. São José do Sabugi	T 3 F 30 (S) (A)
32. São Mamede	T 3 F 30 (S) (A)
33. Sousa	F 28 (M)
34. Varzea	F 30 (S)

CARIRIS VELHOS - MRH-96

2. Barra de São Miguel	F 30 D 7 (S)
3. Boqueirão	D 7 (S)
4. Cabaceiras	F 30 D 7 (S)
5. Camalaú	F 30 D 7 (S)
6. Congo	F 30 D 7 (S)
7. Gurjão	D 7 D 5 (S) (B)
8. Livramento	D 7 (S)
9. Monteiro	T 3 F 30 (S) (A)
11. Olivedos	D 5 (B)
12. Ouro Velho	F 30 (S)
13. Prata	T 3 F 30 (S) (A)
14. São João do Cariri	D 7 F 30 (S)
15. São João do Tigre	F 30 (S)
16. São José dos Cordeiros	T 3 D 7 (S) (A)
17. São Sebastião do Umbuzeiro	F 30 (S)
18. Serra Branca	D 7 (S)
19. Soledade	D 7 D 5 (S) (B)
20. Sumé	T 3 F 30 (S) (A)
21. Taperoá	T 3 D 7 (S) (A)

AGRESTE DA BORBOREMA - MRH-97

1. Areial	D 5 (B)
2. Campina Grande	D 7 (S)
3. Fagundes	D 7 (S)
8. Pocinhos	D 5 (B)
9. Puxinama	D 5 (B)
10. Queimadas	D 7 (S)
11. Remígio	D 5 (B)

SERRA DO TEIXEIRA - MRH-100

1. Agua Branca	T 3 (A)
2. Desterro	T 3 D 7 (S) (A)
3. Imaculada	T 3 (A)
4. Juru	T 3 (A)
5. Mãe D'Agua	T 3 (A)
6. Manaira	T 3 (A)
7. Princesa Isabel	T 3 (A)
8. Tavares	T 3 (A)
9. Teixeira	T 3 (A)

SERGIPE

BERTÃO SERGIPANO DO SÃO FRANCISCO - MRH-123

1. Canindê de São Francisco	F 30 (A)
5. Poço Redondo	F 29 F 30 (S)
6. Porto da Folha	F 29 (S)

PIAUI

BAIXÕES AGRÍCOLAS PIAUIENSE - MRH-51

4. Fronteiras	H 4 F 26 (S) (M)
7. Jaicós	F 26 F 27 (M)
10. Padre Marcos	F 26 (M)
12. Pio IX	H 4 F 26 (S) (M)
17. São Julião	F 26 (M)
18. Simões	H 4 F 26 (S) (M)

ALTOS PIAUI E CANINDÊ - MRH-54

5. Conceição do Canindê	F 26 (M)
6. Dirceu Arco Verde	F 26 (M)
9. Paulistana	F 26 U 3 F 30 H 4 (S) (A) (M)
10. São João do Piauí	H 4 U 3 (S) (A)
11. São Raimundo Nonato	H 4 F 26 (S) (M)

SERTÃO DO MOXOTÓ - MRH-105

1. Betânia	T 3 F 30 (S) (A)
2. Custódia	F 30 (S)
3. Ibimirim	F 30 (S)
5. Sertânia	T 3 F 30 (S) (A)

AGRESTE SETENTRIONAL PERNAMBUCANO - MRH-107

17. Taquaritinga do Norte	F 30 (S)
---------------------------	----------

VALE DO IPOJUCA - MRH-108

4. Brejo da Madre de Deus	F 30 (S)
9. Jataúba	F 30 (S)
10. Pesqueira	T 3 (A)
11. Poção	T 3 (A)
14. Santa Cruz do Capibaribe	F 30 (S)

BAHIA

BAIXO-MEDIO SÃO FRANCISCO - MRH-133

3. Casa Nova	T 3 F 26 U 3 (A) (M)
7. Remanso	F 26 (M)
8. Sento Sé	S 3 (A)

SENHOR DO BONFIM - MRH-138

3. Campo Formoso	J 7 S 3 (A) (M)
4. Jaguarari	F 29 (S)

CORREDEIRAS DO SÃO FRANCISCO - MRH-140

1. Abarê	F 29 J 7 (S) (M)
2. Chorocho	F 29 J 7 F 30 (S) (M)
3. Curaçá	F 30 F 29 J 7 (S) (M)
4. Juazeiro	F 29 J 7 (S) (M)
5. Macururê	F 30 F 29 (S)
6. Rodelas	F 29 (S)

PERNAMBUCO

ARARIPINA - MRH-101

2. Bococô	T 3 (A)
3. Exu	T 3 (A)
4. Granito	T 3 (A)
6. Ouricuri	F 26 H 4 F 30 (S) (M)
7. Sítio dos Moreiras	T 3 (A)

SALGUEIRO - MRH-102

1. Cedro	T 3 (A)
2. Mirandiba	F 30 T 3 (S) (A)
3. Parnamirim	F 30 T 3 (S) (A)
4. Salgueiro	F 30 F 27 T 3 (S) (A) (M)
5. São José do Belmonte	F 30 T 3 (S) (A)
6. Serrita	F 30 T 3 (S) (A)
7. Terra Nova	F 30 (S)
8. Verdejante	F 30 T 3 (S) (A)

SERTÃO PERNAMBUCANO DO SÃO FRANCISCO - MRH-103

1. Afrânio	H 4 (S)
2. Belém de São Francisco	F 30 (S)
3. Cabrobó	F 30 T 3 (S) (A)
4. Floresta	F 30 F 27 (S)
5. Itacuruba	F 30 (S)
6. Orocó	F 30 T 3 (S) (A)

ALTO PAJEÚ - MRH-104

1. Afogados da Ingazeira	T 3 F 30 (S) (A)
2. Brejinho	T 3 (A)
3. Calumbi	T 3 F 30 (S) (A)
4. Carnaíba	T 3 F 30 (S) (A)
5. Flores	T 3 F 30 (S) (A)
6. Igaraci	T 3 F 30 (S) (A)
7. Ingazeira	F 30 (S)
8. Itapetim	T 3 F 30 (S) (A)
9. Santa Terezinha	T 3 (A)
10. São José do Egito	T 3 F 30 (S) (A)
11. Serra Talhada	T 3 F 30 (S) (A)
12. Solidão	T 3 F 30 (S) (A)
13. Tabira	T 3 F 30 (S) (A)
14. Triunfo	T 3 F 30 (S) (A)
15. Tuparetama	T 3 F 30 (S) (A)

SERTÃO DE CANUDOS - MRH-141

2. Canudos	F 30 (S)
9. Uauá	F 30 (S)

SERTÃO DE PAULO AFONSO - MRH-147

2. Glória	F 29 (S)
3. Jeremoabo	F 30 (S)
4. Paulo Afonso	F 29 (S)
6. Santa Brígida	F 29 (S)

RIO GRANDE DO NORTE

AÇU E APODI - MRH-81

1. Açú	F 30	F 33 (S)	(B)
2. Apodi	F 21	J 12 (S)	(M)
3. Augusto Severo	F 30	F 33 T 3	F 20 (S) (A) (M) (B)
4. Caratúbas	F 30	J 12 (S)	(M)
7. Ipanguaçu	F 33 (S)		
8. Itaú	F 21 (S)		
9. Janduís	F 30	F 28 (S)	(M)
10. Paraú	F 30	F 33 T 3 (S)	(A) (B)
11. São Rafael	F 30	F 33 (S)	(B)
12. Severiano Melo	F 21 (S)		
13. Upanema	F 30	J 12 (S)	(M)

SERTÃO DE ANGICOS - MRH-82

1. Afonso Bezerra	J 10	F 33 (S)	(M)
2. Angicos	F 33 (S)		
3. Pedro Avelino	F 33 (S)		
4. Santana do Matos	F 30	F 33 (S)	(B)

SERRA VERDE - MRH-83

2. Caiçara do Rio do Vento	F 33 (B)
6. Lajes	F 33 (B)

SERRANA NORTE-RIOGRANDENSE - MRH-85

1. Agua Nova	F 21 (S)
2. Alexandria	T 3 F28 (A) (M)
3. Almino Afonso	F 28 (M)
4. Antônio Martins	F 28 T3 (A) (M)
5. Coronel João Pessoa	T 3 (A)
6. Doutor Severiano	T 3 (A)
7. Encanto	F 21 F28 (S) (M)
8. Francisco Dantas	F 28 (M)
9. Frutuoso Gomes	F 28 (M)
10. João Dias	T 3 F 28 (A) (M)
11. José da Penha	F 30 (S)
12. Lucrécia	F 21 (S)
13. Luis Gomes	F 21 (S)
14. Marcelino Vieira	F 28 (M)
15. Martins	F 28 (M)
16. Messias Targino	F 30 F28 (S) (M)
17. Olho-D'água do Borges	F 28 (M)
18. Paraná	F 28 (M)
19. Patu	F 30 F28 T 3 (S) (A) (M)
20. Pau dos Ferros	F 28 (M)
21. Pilões	F 28 (M)
22. Porta Alegre	F 28 (M)
23. Rafael Fernandes	F 21 F 28 (S) (M)
24. Rafael Godeiro	F 28 (M)
25. Riacho da Cruz	F 28 (M)
26. Riacho de Santana	F 28 (M)
27. Rodolfo Fernandes	F 28 (M)
28. São Francisco do Oeste	F 28 (M)
29. São Miguel	T 3 (A)
30. Taboleiro Grande	F 21 F 28 (S) (M)
31. Tenente Ananias	F 31 F 28 (S) (M)
32. Umarizal	F 21 F 28 (S) (M)
33. Viçosa	F 28 (M)

SERIDÓ - MRH-86

1. Acari	F 30 T 3 D 2 (S) (A) (B)
2. Caicó	F 30 (S)
3. Carnaúba dos Dantas	T 3 D 2 (A) (B)
4. Cerro Corá	F 33 (B)
5. Cruzeta	F 30 (S)
6. Currais Novos	T 3 D 2 (A) (B)
7. Equador	T 3 D 2 (A) (B)
8. Florânia	F 30 (S)
9. Ipueira	F 30 (S)
10. Jardim de Piranhas	F 30 (S)
11. Jardim do Seridó	F 30 D 2 (S) (B)
12. Jucurutu	F 30 T 3 (S) (A)
13. Lagoa Nova	D 2 (B)

14. Ouro Branco	F 30 (S)
15. Parelhas	F 30 T 3 D 2 (S) (A) (B)
16. Santana do Seridó	F 30 T 3 (S) (A)
17. São Fernando	F 30 (S)
18. SÃO João do Sabugi	F 30 (S)
19. São José do Seridó	F 30 (S)
20. São Vicente	F 30, (S)
21. Serra Negra do Norte	F 30 T 3 (S) (A)
22. Timbaúba dos Batistas	F 30 (S)

BORBOREMA POTIGUAR - MRH-87

2. Campo Redondo	D 2 (B)
3. Coronel Ezequiel	D 2 (B)
9. Ruy Barbosa	F 33 (B)
13. São Tomé	F 33 (B)

AGRESTE POTIGUAR - MRH-88

14. Riachuelo	F 33 (B)
---------------	----------

CEARA

LITORAL DO CAMOCIM E ACARAÚ - MRH-56

2. Bela Cruz	F 34 (B)
3. Camocim	F 34 (B)
6. Granja	H 4 F 34 (S) (B)
7. Itarema	F 34 (B)
8. Marco	F 34 (B)
9. Martinópolis	F 34 (B)

BAIXO-MEDIO ACARAÚ - MRH-57

1. Morrinhos	F 34 (B)
2. Santana do Acaraú	F 34 (B)
3. Senador Sá	F 34 (B)
4. Uruoca	F 34 (B)

URUBURETAMA - MRH-58

1. Amontada	F 34 (B)
-------------	----------

2. Apuiarês	F 21	F 32 (S) (B)	
3. Irauçuba	F 21	T 3 L 17 F 32 F 34 (S) (A) (M) (B)	
4. Itapagé	F 21	T 3 F 32 (S) (A) (B)	
5. Itapipoca	L 17	F 34 (M) (B)	
6. Paracuru	L 17	(M)	
7. Paraipaba	L 17	(M)	
8. Pentecoste	F 21	L 17 F 34 (S) (M) (B)	
9. São Gonçalo do Amarante		L 17 (M)	
10. São Luís do Curu		L 17 (M)	
11. Trairi		L 17 (M)	
12. Uruburetama		L 17 (M)	
13. Umirim		F 21 L 17 (S) (M)	

FORTALEZA - MRH-59

1. Aquiraz	F 21 (S)	
2. Caucaia	L 17 F 34 (M) (B)	
3. Fortaleza	L 17 F 34 (M) (B)	
4. Maranguape	F 21 F 34 (S) (B)	
6. Pacatuba	F 21 (S)	

LITORAL DE PACAJUS - MRH-60

3. Pacajus	F 21 (S)	
------------	----------	--

BAIXO JAGUARIBE - MRH-61

1. Alto Santo	F 21 J 12 F 32 (S) (M) (B)	
2. Aracati	J 12 (M)	
3. Itaiçaba	F 32 (B)	
4. Icaruí	J 12 (M)	
5. Jaguaruana	J 12 F 32 (M) (B)	
6. Limoeiro do Norte	J 12 F 32 (M) (B)	
7. Morada Nova	F 28 F 32 (M) (B)	
8. Palhano	F 32 (B)	
9. Quixerê	J 12 (M)	
10. Russas	F 28 F 32 (M) (B)	
11. São João do Jaguaribe	F 21 F 32 (S) (B)	
12. Tabuleiro do Norte	F 21 J 12 (S) (M)	

IBIAPABA - MRH-62

3. Ibiapina	H 4 (S)	
4. São Benedito	H 4 (S)	
5. Tianguá	H 4 (S)	
6. Ubajara	H 4 (S)	
7. Viçosa do Ceará	H 4 (S)	

SOBRAL - MRH-63

1. Aracatiaçu	F 21 T3 (S) (A)
3. Carirê	F 21 H 4 (S)
4. Coreau	H 4 F 34 (S) (B)
5. Frecheirinha	H 4 (S)
6. Forquilha	F 21 (S)
7. Groairas	F 21 (S)
8. Ipu	F 21 (S)
9. Massapê	F 21 F 34 (S) (B)
11. Moraújo	H 4 F 34 (S) (B)
12. Mucambo	H 4 (S)
13. Pacujá	F 21 H 4 (S)
14. Reriutaba	F 21 (S)
15. Sobral	F 21 H4 (S)
16. Varjota	F 21 (S)

SERTÕES DE CANINDE - MRH-64

1. Candindê	F 21 T 3 F 32 (S) (B)
2. Caridade	F 21 (S)
3. General Sampaio	F 21 (S)
4. Hidrolândia	F 21 (S)
5. Paramoti	F 21 T 3 (S) (A)
6. Santa Quitéria	F 21 T 3 F 32 (S) (A) (B)

SERRA DE BATURITE - MRH-65

1. Araçoiaba	F 28 F 32 (M) (B)
2. Aratuba	T 3 F 32 (A) (B)
4. Capistrano	F 32 (B)
6. Itapiúna	F 32 (B)

IBIAPABA MERIDIONAL - MRH-66

1. Ipueiras	F 21 (S)
2. Nova Russas	F 21 F 32 (S) (B)

SERTÕES DE CRATEÚS - MRH-67

1. Crateús	F 21 F 32 (S) (B)
2. Independência	F 21 F 32 (S) (B)
3. Monsenhor Tabosa	F 21 (S)
4. Novo Oriente	F 32 (B)

5. Tamboril

F 21 F 32 (S) (B)

SERTÕES DE QUIXERAMOBIM - MRH-68

- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1. Boa Viagem | F 21 (S) |
| 2. Itatira | F 21 T3 (S) (A) |
| 3. Quixadá | F 21 F 32 (S) (B) |
| 4. Quixeramobim | F 21 H4 F 32 (S) (B) |

SERTÕES DE SENADOR POMPEU - MRH-69

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1. Mombaça | F 21 (S) |
| 2. Milha | H 4 F 32 (S) (B) |
| 3. Pedra Branca | F 21 (S) |
| 5. Senador Pompeu | H 4 F 32 (S) (B) |
| 6. Solonópole | H 4 (S) |

MEDIO JAGUARIBE - MRH-70

- | | |
|----------------|-----------------------|
| 1. Jaguaretama | F 21 H 4 F 32 (S) (B) |
| 2. Jaguaribara | F 21 T 3 (S) (A) |
| 3. Jaguaribe | F 21 H 4 (S) |

SERRA DO PEREIRO - MRH-71

- | | |
|------------|---------------------------|
| 1. Iracema | F 21 T 3 F 28 (S) (A) (M) |
| 2. Pereiro | F 21 T 3 (S) (A) |

SERTÃO DOS INHAMUNS - MRH-72

- | | |
|-------------|------------------|
| 1. Aiuaba | F 21 T3 (S) (A) |
| 2. Arneiroz | F 21 (S) |
| 3. Catarina | F 21 (S) |
| 4. Parambu | F 21 (S) |
| 5. Saboeiro | F 21 T 3 (S) (A) |
| 6. Tauá | F 21 (S) |

IGUATU - MRH-73

- | | |
|-------------|------------------|
| 1. Acopiara | T 3 (A) |
| 2. Cariris | F 21 T 3 (S) (A) |
| 3. Iguatu | T 3 (A) |

4. Jucás

T 3 (A)

SERTÃO DO SALGADO - MRH-74

1. Baixio	F 21 (S)
2. Cedro	F 21 T3 (S) (A)
3. Icó	F 21 T3 (S) (A)
4. Ipaumirim	F 21 (S)
5. Lavras da Mangabeira	F 21 (S)
6. Umari	F 21 (S)

SERRANA DE CARIRIAÇU - MRH-75

1. Altaneira	T 3 (A)
2. Antonina do Norte	T 3 (A)
3. Assaré	T 3 (A)
4. Carririacũ	T 3 (A)
5. Farias Brito	T 3 (A)

SERTÃO DO CARIRI - MRH-76

2. Aurora	F 21 T 3 (S) (A)
3. Barro	F 21 T 3 (S) (A)
4. Brejo Santo	T 3 (A)
5. Jati	T 3 (A)
6. Mauriti	T 3 (A)
7. Milagres	T 3 (A)
8. Penaforte	T 3 (A)
9. Porteiras	T 3 (A)

CARIRI - MRH-78

2. Crato	T 3 (A)
3. Jardim	T 3 (A)

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BESSA, M.N. A macambira (Bromelia laciniosa). 2 ed. EMPARN, Natal, 1982.
- BRAGA, R. Plantas do Nordeste do Brasil, especialmente do Ceará. 2 ed. Fortaleza, 1960. 240p.
- DORST, J.G. Antes que a natureza morra: por uma ecologia política. São Paulo, SP. Universidade de São Paulo, 1973, 394p. il.
- DUQUE, J.G. Solo e água no polígono das secas. Fortaleza, DNOCS, 1951, (DNOCS, Publicação 147).
- DUQUE, J.G. Noções de ecologia aplicada ao Nordeste. Recife, SUDENE, 1964. 80p. (SUDENE, Publicação 512).
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-árido (Petrolina, PE). Relatório do I Curso Internacional sobre Desertificação no Brasil. Petrolina, PE, 1988. 47p.
- GOMES, M.A.F. Padrões de Caatinga nos Cariris Velhos, Paraíba. (Dissertação de Mestrado) UFRPE, Recife, 1979. 89p.
- HEATHCUTE, R.L. Perception of desertification. Tokio: The United Nations University, 1980. 134p. il.
- IBGE. Sinopse preliminar do Censo demográfico. Rio de Janeiro. 1981.
- JESUS, R.M. de. Recuperação de áreas degradadas. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. Revista do Instituto Florestal, v.4, 407-412, 1992. Part. 2, Edição Especial.
- KHAN, A.S.; CAMPOS, R.T. Efeitos da seca no setor agrícola do Nordeste. Fortaleza, CE: UFC, 1992. 23p. Trabalho apresentado na ICID, 1992, Fortaleza, CE.
- LEAL FILHO, W. Ação antrópica como fator de mudanças climáticas no Nordeste do Brasil, Oeste e Leste da África: a necessidade de iniciativas que despertem a conscientização. Hamburg, Alemanha, (s.d.). 14p. Trabalho apresentado na ICID, 1992, Fortaleza, CE.
- LIMA, J.L.S. de. Reconhecimento de trinta espécies arbóreas e arbustivas da Caatinga através da morfologia externa da casca. (Dissertação de Mestrado) - UFRPE, Recife, 1982.
- LUETZELBURG, P.V. Estudo botânico do Nordeste. IFOCS, 1923, (IFOCS, Publicação 57).
- MINTER/DNOCS. Observações pluviométricas no Nordeste do Brasil.

Fortaleza, sd.

SÁ, I.B.; POTIUS, G.A.; RICHÉ, G.R. Degradação ambiental e reabilitação natural no trópico semi-árido brasileiro. In: CONFERÊNCIA NACIONAL E SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DA DESERTIFICAÇÃO. Fortaleza, CE. 1994. 20p. il.

SILVA, F.B.R. e; RICHÉ, G.R.; TONNEAU, J.P.; SOUZA NETO, N.C. de; BRITO, L.T. de L.; CORREIA, R.C.; CAVALCANTI, A.C.; SILVA, F.H.B. da; SILVA, A.B. da; SILVA, J.C. de A. da. Zoneamento Agroecológico do Nordeste: caracterização dos recursos naturais e sócioeconômicos das unidades geoambientais. Petrolina, PE. EMBRAPA/CPATSA / Recife: EMBRAPA/SNLCS, 1994. V. 1.

SUDENE/ORSTOM. Relatório do fim do convênio de manejo e conservação do solo no Nordeste brasileiro. Recife, 1983, 290p. Relatório e mapa.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. de. Processos de desertificação ocorrentes no Nordeste do Brasil: sua gênese e sua contenção. Recife, PE, SUDENE, 1982, 101p. 1 mapa.